

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Pada awalnya, ikan nila dimasukkan kedalam jenis *Tilapia nilotica* atau ikan dari golongan tilapia yang tidak mengerami telur dan larva di dalam mulut induknya, namun kemudian pakar perikanan menggolongkan ikan nila ke dalam jenis *Sarotherodon niloticus* atau kelompok ikan tilapia yang mengerami telur dan larva di dalam mulut induk jantan dan betina, adapun klasifikasi ikan nila (Amri, 2003) sebagai berikut :

Filum : Chordata  
Kelas : Osteichthyes  
Ordo : Perciformes  
Famili : Cichlidae  
Genus : *Oreochromis*  
Spesies: *Oreochromis niloticus*



Gambar 1. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Berdasarkan morfologinya, secara umum ikan *Oreochromis* memiliki bentuk tubuh panjang dan ramping, jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya 34 buah, jumlah garis vertikal di sirip ekor ada enam buah dan di sirip punggung ada delapan buah seta memiliki lima buah sirip yaitu sirip punggung (dorsal fin), Sirip dada (pectoral fin), sirip perut (ventral fin), dan sirip ekor (caudal fin) (Amri, 2003)

## **2.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Nila**

Ikan nila terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan. Ikan nila dapat hidup di lingkungan air tawar, air payau bahkan dapat bertahan hidup di perairan bersalinitas tinggi dengan toleransi salinitas 0 – 35 ppt. Namun kualitas air untuk pertumbuhan optimal ikan nila berkisar pada pH 7-8, kadar oksigen terlarut 4-7 ppm dan suhu optimum 25 °C – 33 °C (Suyanto, 2010).

Di kawasan Asia, daerah penyebaran ikan nila pada mulanya terpusat di beberapa negara seperti Filipina dan Cina. Dalam perkembangan selanjutnya, ikan nila meluas dibudidayakan di berbagai negara, antara lain Taiwan, Thailand, Vietnam, Bangladesh, dan Indonesia. Pengembangan ikan Nila di perairan tawar di Indonesia dimulai tahun 1969. Jenis ikan nila yang pertama kali didatangkan ke Indonesia adalah ikan Nila hitam asal Taiwan. Tahun 1981 didatangkan lagi jenis ikan Nila merah hibrida. Kedua jenis ikan Nila ini telah meluas dibudidayakan diseluruh wilayah perairan nusantara. Pada tahun 1994 didatangkan ikan Nila GIFT dari Filipina untuk dievaluasi dan diteliti serta disebarluaskan kepada petani ikan di Indonesia (Rahmat, 1997).

## 2.3 Jenis Penyakit Yang Menyerang Ikan Nila

### 2.3.1 Penyakit Bakterial

Jenis penyakit bakterial yang sering menyerang ikan nila yaitu penyakit Streptokosis yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus ineae*, *S. faecalis*, *S. agalactiae*. Pada manajemen budidaya yang kurang baik penyakit ini dapat menyebabkan kematian massal pada ikan nila hingga 100%.

Beberapa penyakit bakterial lainnya seperti bakteri *Aeromonas sp* yang dapat menyebabkan penyakit pada ikan nila yaitu *Aeromonas salmonicida* dan *Aeromonas hydrophila*. *A. Salmonicida* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit peradangan pada bagian kulit yang terinfeksi secara akut maupun kronis yang biasa disebut dengan furunculosis (Rantam, 2003).

Penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla*, Merupakan dikenal dengan sebutan “Motil Aeromonas Septicemia” (MAS), terutama menyerang ikan air tawar di perairan tropis. Bakteri ini termasuk patogen oportunistik yang hampir selalu ada di air dan siap menimbulkan penyakit apabila ikan dalam kondisi kurang baik. Penyakit yang disebabkan *Aeromonas hydrophilla* berakibat bercak merah pada ikan dan menimbulkan kerusakan pada kulit, insang dan organ dalam. Penyebaran penyakit bakterial pada ikan umumnya sangat cepat serta dapat menimbulkan kematian yang sanyaligat tinggi pada ikan-ikan yang diserangnya (Kordi, 2013). Dalam penelitian Mangunwordoyo (2010) menyatakan bahwa bakteri *Aeromonos hydrophila* termasuk bakteri patogen dengan tingkat verulensi yang tinggi dan memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim

dan toksin tertentu yang berperan dalam proses infeksi dan invasi pada tubuh ikan nila. Enzim dan toksin tersebut berupa *kitinase*, *lestinase* dan *hemolisin* dengan mekanisme kerja yaitu mendegradasi jaringan dan menimbulkan luka serta pendarahan pada ikan inang (Del coral *et al*, 1990).

### 2.3.2 Parasit

Jenis parasit yang menyerang ikan nila adalah *Trichodina* yang disebut penyakit *Tricodiniasis* yang ditandai adanya bintik putih terutama bagian kepala dan punggung dan ikan terlihat lemah dan tidak nafsu makan selain itu *White spot* yang disebabkan oleh parasit jenis protozoa yaitu *ichthyophthirius multifiliis* penyakit yang ditimbulkan disebut *Ichthyophthiriasis*. Ikan nila yang terserang penyakit ini terlihat bintik – bintik putih terutama bagian sirip dan tutup insang serta bagian tubuh. *Gyrodactyliasis* disebabkan parasit *Gyrodactilus sp.* Gejala ikan terserang adalah ikan megap-megap di permukaan air.

Pada infeksi yang cukup parah diikuti oleh infeksi bakteri yang dapat menyebabkan bakterial sistemik yang hebat pada bagian tubuh yang terinfeksi. Argulosis merupakan penyakit yang disebabkan parasit *Argulus sp.* Parasit ini menyerang dengan cara menggigit dengan rahang yang menyebabkan ikan melompat, ikan terlihat kurus bahkan dapat mati akibat disengat dan dihisap darahnya (Salmah, 2008).

### 2.3.3 Virus

Virus ini menyerang ikan nila diperairan payau dan laut tapi tidak menutup kemungkinan menyerang ikan nila diperairan tawar karena virus ini dapat

menyebabkan *Hypertroph* (penebalan) sel - sel jaringan pada ikan dan penonjolan pada sirip atau kulit (Kordi,2013)

#### **2.4 Sistem Kekebalan Ikan Nila**

Ikan sebagaimana organisme hidup mempunyai mekanisme pertahanan diri terhadap penyakit. Pada ikan teleostei terdapat dua macam sistem kekebalan (imun) yaitu imun bawaan atau alamiah (*innate*) dan didapat (*acquired*). Sistem pertahanan didapat (*acquired*) mempunyai karakteristik yaitu berfungsi untuk melawan jenis patogen tertentu, bersifat sementara, memerlukan rangsangan (antigen), reaksinya lambat dan memerlukan waktu yang cukup lama, dan mempunyai spesifikasi yang tinggi. Sementara sistem pertahanan bawaan (*innate*) mempunyai karakteristik berfungsi untuk melawan segala jenis patogen, bersifat permanen, tidak memerlukan rangsangan, ada pada berbagai fase pertumbuhan, reaksinya cepat, dan spesifikasinya rendah (Irianto, 2005).

Sistem pertahanan non- spesifik merupakan pertahanan bawaan yang mampu mengenal setiap benda asing yang masuk dalam tubuh ikan dan berusaha untuk memusnahkan benda asing tersebut, termasuk benda asing adalah molekul patogen. Kekebalan non-spesifik ini bisa dirangsang dengan pemberian suatu substansi yang mampu dikenali oleh sistem pertahanan tubuh ikan sebagai materi asing. Substansi yang mampu meningkatkan respon kekebalan ini biasa disebut dengan imunostimulant (Hastuti, 2004).

Peningkatan sistem imunitas/kekebalan tubuh ikan sangat diperlukan agar mampu melawan serangan semua jenis organisme atau toksin yang cenderung merusak jaringan dan organ (Fujaya, 2004).

## **2.5 Imunostimulant**

Imunostimulant didefinisikan sebagai suatu bahan yang digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan aktivitas sistem kekebalan dan meningkatkan resistensi terhadap patogen, selain juga meningkatkan kelulushidupan organisme budidaya ketika terserang patogen yang berbahaya (Smith *et al*, 2003). Imunostimulant dapat digolongkan yang bekerja spesifik dan non spesifik. Beberapa materi atau substansi yang terlibat di dalam proses sistem yang spesifik adalah imunisasi aktif dan pasif baik oleh virus, bakteri maupun cendawan sedangkan yang non spesifik berupa stimulasi limfosit, dan makrofag (Tizard, 1987).

Imunostimulant penting untuk mengontrol penyakit ikan dan berguna pada budidaya ikan. Penggunaan imunostimulant dilakukan pada budidaya ikan karena kemoterapi yang diberikan pada ikan menyebabkan resistensi pada bakteri tertentu. Imunostimulant meningkatkan daya tahan terhadap penyakit infeksi, bukan karena meningkatnya respon imun spesifik tapi oleh meningkatnya mekanisme pertahanan non spesifik (Sakai, 1999). Imunostimulan dapat diberikan melalui injeksi, bersama pakan dan perendaman (Anderson, 1992). Pemberian imunostimulant biasanya dilakukan dengan injeksi ataupun secara oral, walaupun dikatakan bahwa efek yang lebih bagus didapatkan pada pemberian dengan jalan injeksi, namun demikian injeksi lebih membutuhkan tenaga dan waktu yang banyak (Smith *et al*, 2003).

## 2.6 Potensi Kitosan Sebagai Imunostimulant

Kitosan merupakan limbah hasil perikanan yang berasal dari kulit krustasea setelah mengalami demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Bahan dasar kitosan ini mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah banyak, dan belum dimanfaatkan secara optimal. Kitosan sebagai polimer alami yang memiliki berat molekul yang tinggi, dan tidak beracun dapat merangsang sistem imun, mempercepat penyembuhan luka, dan bersifat antibakteri (Suptijah, 2006).

Bastaman (1989) mendefinisikan kitosan sebagai turunan kitin yang tidak larut dalam air dan pelarut organik, tetapi larut dengan cepat dalam asam organik encer seperti asam format, asam asetat, asam sitrat, dan asam mineral lain. *Chitin* dan *chitosan* merupakan senyawa karbohidrat yang dapat dihasilkan dari limbah hasil laut terutama golongan krustasea seperti udang, kepiting, dan kerang-kerangan (Suharjo, 2007).

Kitosan adalah polisakarida rantai lurus yang tersusun oleh monomer glukosamin yang terhubung melalui ikatan (1-4)  $\beta$ -glikosidik dan diperoleh dari proses deasetilasi kitin (Priyambodo, 2010). Teori yang mendasari sifat antibakteri kitosan adalah adanya gugus fungsional amina pada kitosan yang dapat membentuk ikatan dengan dinding sel bakteri dan mengakibatkan timbulnya kebocoran konstituen intraseluler sehingga bakteri akan mati (Andres et al, 2007). Potensi kitosan sebagai antibakteri didasarkan pada interaksi awal antara kitosan dan bakteri yang bersifat elektrostatis. Kitosan memiliki gugus fungsional amina ( $-NH_2$ ) yang bermuatan positif sangat kuat, sehingga dapat berikatan dengan dinding sel bakteri yang relatif bermuatan negatif.

## 2.7 Hematologi Ikan

Darah merupakan salah satu faktor yang menunjang pertahanan non spesifik pada ikan, karena ada komponen-komponen didalam darah yang mampu melawan mikroorganisme patogen dan mampu melindungi tubuh ikan dari berbagai patogen tersebut. Mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh ikan akan difagosit oleh sel-sel makrofag dan serangan dari berbagai jenis virus akan dihambat oleh adanya inteferon didalam darah. Selain itu di dalam darah juga terdapat sel-sel limfosit yang berfungsi untuk menghasilkan antibodi dan terdapat juga polymorphonuclear leukosit yang berfungsi untuk melawan serangan berbagai jenis mikroba (Anderson, 1974).

Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah sel darah merah adalah spesies, perbedaan induk (genetik), kondisi nutrisi, aktivitas fisik, dan umur (Dellman dan Brown, 1989). Ikan memiliki sel darah merah (*eritrosit*) berinti dengan bentuk dan ukuran bervariasi antara satu spesies dengan lainnya, beberapa spesies memiliki sel darah merah berbentuk lonjong dengan diameter 11-14  $\mu\text{m}$ , setiap spesies ikan memiliki jumlah sel darah merah berbeda tergantung aktivitas tiap-tiap ikan, sedangkan fungsi utama sel darah merah adalah untuk mengangkut hemoglobin yang berperan membawa oksigen dari insang ke jaringan (Fujaya, 1999).

Angka *et al* (1985) menyatakan bahwa ikan yang sehat memiliki sel darah putih yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang sakit. Leukosit atau sel darah putih dibagi atas dua bagian yakni agranulosit dan granulosit. Agranulosit terdiri dari limfosit, trombosit, dan monosit. Sedangkan granulosit terdiri dari netrofil, eosinofil, dan basofil (Chinabut *et al*, 1991). Sel - sel leukosit bergerak secara aktif melalui dinding kapiler untuk memasuki jaringan yang terkena infeksi. Sel - sel leukosit yang



dapat meninggalkan pembuluh darah antara lain neutrofil (leukosit berinti polimorf), monosit (makrofag mononuklear), limfosit dan trombosit (Roberts dan Richards, 1978; Utami, 2009).

## **2.8 Hematokrit**

Hematokrit adalah istilah yang menunjukkan besarnya volume sel-sel eritrosit seluruhnya didalam 100 mm<sup>3</sup> darah dan dinyatakan dalam persen (%) (Hoffbrand dan Pettit, 1987). Nilai hematokrit atau “volume sel packed” adalah suatu istilah yang artinya prosentase berdasarkan volume dari darah, yang terdiri dari sel-sel darah merah. Mengukur kadar hematokrit darah hewan uji digunakan tabung mikrohematokrit yang berupa pipa kapiler berlapisan EDTA (*Etil Diamin Tetra Acetat*) yang berfungsi sebagai bahan anti pembekuan darah.

## **2.9 Leukokrit**

Leukokrit adalah angka yang menunjukkan persentase darah putih sebagai sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi. Kadar leukokrit juga dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan. Bila kadar leukokrit rendah, kemungkinan terjadi infeksi kronis, kualitas nutrisi rendah, kekurangan vitamin serta adanya kontaminan. Bila kadar leukokrit tinggi, kemungkinan terjadi karena tahap awal infeksi dan stress (Anderson, 1994).

## **2.10 Pertumbuhan**

Pertumbuhan mutlak adalah perubahan ukuran baik panjang, berat, atau volume dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan berkaitan dengan masalah perubahan

dalam besar, yang bisa diukur dengan ukuran berat (Gusrina, 2008). Pengukuran pertumbuhan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pertumbuhan mutlak. Sedangkan menurut tubuh Handajani & Widodo, (2010) pertumbuhan adalah perhitungan bobot ikan pada akhir pemeliharaan dan awal penebaran selama waktu penebaran. Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari dua proses yaitu, proses yang cenderung untuk menurunkan energi tubuh yang menjadi nyata jika seekor ikan dipelihara dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa diberi makanan dan suatu proses yang diawali dari pengambilan makanan dan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh.

Menurut Effendie (1997) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dibagi menjadi dua bagian besar yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dari ikan, seperti keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, dan faktor kualitas air. Faktor ketersediaan makanan sangat berperan dalam proses pertumbuhan. Pertama ikan memanfaatkan makanan untuk memelihara tubuh dan menggantikan sel-sel tubuh yang rusak, kemudian kelebihan makanan yang tersisa baru dimanfaatkan untuk pertumbuhan.